

⑫ 公開特許公報(A)

昭60-164693

⑤Int.Cl.⁴F 04 C 29/08
// F 04 C 18/16

識別記号

庁内整理番号

B-8210-3H
F-8210-3H

④公開 昭和60年(1985)8月27日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑬発明の名称 スクリュー圧縮機の容量制御装置

⑭特 願 昭59-20613

⑮出 願 昭59(1984)2月6日

⑯発 明 者 藤 田 洋 摂津市大字一津屋700番地の1 ダイキン工業株式会社淀川製作所内

⑰発 明 者 大 塚 要 摂津市大字一津屋700番地の1 ダイキン工業株式会社淀川製作所内

⑱出 願 人 ダイキン工業株式会社 大阪市北区梅田1丁目12番39号 新阪急ビル

⑲代 理 人 弁理士 津 田 直 久

明 細 書

1. 発明の名称

スクリュー圧縮機の容量制御装置

2. 特許請求の範囲

- (1) スクリュー圧縮機のケーシング(1)に、高压側を低压側に連通して容量制御する容量制御通路(6)と、該通路(6)の開度を調節するスライド弁(20)の弁孔(21)とを設けて、該弁孔(21)に前記スライド弁(20)を該スライド弁(20)がピストンとなり、前記弁孔(21)がシリンダ室となるごとく摺動自由に内装すると共に、前記スライド弁(20)の背面室を容量制御室(22)として該容量制御室(22)を高压側に連通させ、前記スライド弁(20)を開方向に付勢するばね(25)に対抗して前記スライド弁(20)により前記通路(6)を全閉するごとく成す一方、前記容量制御室(22)に低压側と連通し、かつ、開閉弁(33, 34)を介装した少なくとも一つのバランス通路(35, 36)を開口させたこ

とを特徴とするスクリュー圧縮機の容量制御装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明はスクリュー圧縮機の容量制御装置、詳しくは、スクリュー圧縮機のケーシングに高压側を低压側に連通する容量制御通路を設け、この通路をスライド弁により開度調節して容量制御を行なうごとくした容量制御装置に関する。

従来、以上の如くスライド弁を用いて容量制御を行なうようにしたものは、例えば特公昭52-2124号公報に示されている通り、すでに知られている。

この従来技術は、第1図に示した通り、圧縮機ケーシング(A)にスライド弁(V)を内装すると共に、このスライド弁(V)の摺動方向外方で、前記ケーシング(A)の外側にピストン(P)を内装したシリンダ(O)を設けて、前記スライド弁(V)を前記ピストン(P)のロッド(R)に連結し、そして、前記シリンダ(O)におけるロッド側室(O1)に油配管(D1)を接続し、該

油配管(D1)を油圧ポンプの吐出側に連結して常時高圧油を供給し、また、前記シリンダ(0)のヘッド側には複数のバランス孔(H1)～(H4)を設け、これらバランス孔(H1)～(H4)を、それぞれ電磁弁(SV1)～(SV4)を介して低圧側に接続したもので、前記電磁弁(SV1)～(SV4)をすべて開くことにより前記油配管(D1)から供給される高圧油を低圧側に逃がして前記ロッド側室(01)を低圧とし、前記スライド弁(V)の受圧面(V1)に作用する圧縮ガスの圧力で、前記スライド弁(V)を第1図右方に押しつけて全閉に保持すると共に、前記電磁弁(SV1)～(SV4)を順次閉鎖することにより前記ロッド側室(01)の圧力を高めて前記ピストン(P)が前記バランス孔(H1)～(H4)を閉じてバランスするまで、前記スライド弁(V)を前記受圧面(V1)に作用する受圧力に打勝つて移動させ、前記バランス孔(H1)～(H4)に対応した容量制御を行なうようにしたものである。

しかして以上の如く構成する容量制御装置に

持する弁孔をシリンダ室とし、かつ、圧縮機による高圧ガスをスライド弁の摺動駆動力として利用することにより、配管系のみならず、全体の構造をも簡単にでき、しかも、高圧ガスが低圧側に常時流れるのをなくして性能低下の要因をも解消できるようにしたものである。

本発明の構成は、圧縮機のケーシングに、容量制御通路の開度を調節するスライド弁の弁孔を設けて、該弁孔に前記スライド弁を、該スライド弁がピストンとなり、前記弁孔がシリンダ室となるごとく摺動自由に内装すると共に、前記スライド弁の背面室を容量制御室として、該容量制御室を高圧側に連通させ、前記スライド弁を開方向に付勢するばねに対抗して前記スライド弁により前記通路を全閉するごとく成す一方、前記容量制御室に、低圧側と連通し、かつ開閉弁を介装した少なくとも一つのバランス通路を開口させたことにより、前記弁孔をシリンダ室とし、スライド弁自体をピストンとして利用して、前記スライド弁を制御するための構造を簡単化でき、かつ、圧縮機

よると、前記電磁弁(SV1)～(SV4)の開閉で前記スライド弁(V)の移動を段階的に制御し、容量制御を段階的とする所謂ステップ制御が可能となるのであるが、油圧を用いているため、前記シリンダ(0)に接続する高圧側油配管(D1)及び低圧側に接続する低圧側の油配管(D2)が必要となり、その配管系が複雑となると共に、前記スライド弁(V)とは別に、該スライド弁(V)を制御するためのシリンダ(0)及びピストン(P)が必要となつて構造が複雑となる問題があつたし、また、前記高圧側油配管(D1)には常時高圧油を供給し、かつ、この高圧油を常に低圧側に流れるようにしているから、この油の流れにより該油とともに冷媒も低圧側に流出することになつて、圧縮機を用いる冷凍装置の性能低下の要因となる問題もあつた。尚第1図において(B)は低圧側に連通するバランス通路である。

本発明の目的は、圧縮機ケーシング内に摺動自由に内装するスライド弁を利用してピストンを構成すると共に、前記スライド弁を摺動可能に支

が吐出する高圧ガスを前記スライド弁の駆動力として利用して、前記スライド弁を制御するための配管系も簡単化でき、それでいて高圧ガスの低圧側への流出も少なくして、低圧側への流出による性能低下も少なくできるようにしたのである。

次に本発明の実施例を第2図に基づいて説明する。

第2図に示したものは、冷凍装置に用いるシングルスクリュウ圧縮機であつて、円筒内壁(2)を備えたケーシング(1)の前記円筒内壁(2)に、一つのスクリュウロータ(3)を内装すると共に、このスクリュウロータ(3)に1対のゲートロータ(図示せず)を噛合させて、これら各ロータの回転により、吸入チャンバー(4)から低圧のガス冷媒を吸入し、円筒内壁(2)と各ロータで囲まれた空間内で圧縮した後、吐出チャンバー(5)から吐出ポート(図示せず)を経て吐出するごとく成したものである。

そして、前記ケーシング(1)には、前記円筒内壁(2)のほぼ中間に位置し、前記吐出チャ

ンバー(5)に通ずる高圧側を前記吸入チャンバー(4)に通ずる低圧側に連通する容量制御通路(6)を設けており、この通路(6)の開度を調節することにより容量制御を行なえるようにしている。

尚、第2図において(7)は、前記スクリーロータ(3)の端面に対向し、前記ケーシング(1)に固定される内側シールリングであり、(8)(9)は、前記スクリーロータ(3)の駆動軸(10)を支持する軸受であり、(11)は前記ケーシング(1)の外側に固定される外側リングであつて、前記内側リング(7)とともに前記軸受(8)(9)のアウトーレースを保持している。また(12)は前記ケーシング(1)に固定の蓋板である。

本発明容量制御装置は、以上の如く構成する圧縮機において、前記容量制御通路(6)の開度を調節するもので、前記通路(6)の開度を調節するスライド弁(20)と、該スライド弁(20)を操作する操作機構(30)とから構成するの

である。

前記スライド弁(20)は、内側を前記円筒内壁(2)に適合する円弧面とした断面形状の2ランドをもつ2ランド形式の弁を用い、第1ランド(20a)により前記通路(6)の開閉を行なうごとく成すと共に、前記ケーシング(1)には、前記スライド弁(20)における第2ランド(20b)の外形よりやや大形の内周面をもつ弁孔(21)を形成して、この弁孔(21)に前記スライド弁(20)の第2ランド(20b)を摺動自由に内装するのであつて、前記第2ランド(20b)をピストンとし、前記弁孔(21)をシリンドラ室として前記スライド弁(20)の背面室、即ち、前記第2ランド(20b)の背面側における前記弁孔(21)を容量制御室(22)とするのである。

そして、前記容量制御室(22)は、前記第2ランド(20b)と弁孔(21)の内周面との間に形成する隙間(26)又は第2ランド(20b)に形成する通路によつて前記吐出チャンバー(

5)に連通させるのであり、この高圧側への連通によりピストンとする前記第2ランド(20b)の背面側端面に高圧ガスの圧力を作用させ、前記スライド弁(20)における左右両端に作用する圧力差により前記スライド弁(20)を第2図において左側に押しつけ、前記容量制御通路(6)を全閉するごとく成すのである。

また、前記スライド弁(20)には、前記弁孔(22)及び蓋板(12)を貫通して外部に延びるばね受杆(23)を固定すると共に、このばね受杆(23)の先端にばね受(24)を設け、このばね受(24)と前記蓋板(12)との間に、前記スライド弁(20)を開方向に付勢するばね(25)を設けるのである。

このばね(25)は、前記第2ランド(20b)の背面側端面に作用する高圧ガスの圧力による閉鎖力より弱く設定するのであつて、前記容量制御室(22)が高圧に保持されている状態では、前記ばね(25)により前記スライド弁(20)が動作することはない。

次に、以上の如く構成するスライド弁(20)の操作機構(30)を説明する。

この操作機構(30)は、前記容量制御室(22)において、前記弁孔(21)を形成する前記ケーシング(1)の壁面に、前記第2ランド(20b)と弁孔内周面との間に形成する隙間(26)又は通路の断面積より大きな断面積をもつ一つ以上のバランス孔(31)(32)を設けて、これらバランス孔(31)(32)に、前記吸入チャンバー(4)に連通する低圧ガス域に接続し、かつ、途中に電磁弁(33)(34)をそれぞれ介装したバランス通路(35)(36)を接続して構成するのである。

前記バランス孔(31)(32)を複数設ける場合は、前記スライド弁(20)の摺動方向に変位して設けるのであつて、このバランス孔(31)(32)の形成位置により前記スライド弁(20)の開度が決定される。

従つて、50%の容量制御を行なう場合、前記容量制御室(22)における前記スライド弁(2

0)の全閉から全開に至る全ストロークの中間に一つのバランス孔を設ければよいのであり、また、66%及び33%の容量制御を行なう場合には、前記全ストロークの3分の1及び3分の2の位置に二つのバランス孔をそれぞれ設ければよいのである。

また、前記電磁弁(33)(34)は、例えば冷媒温度や室内空気温度を検出する温度検出器からの出力により動作するコントローラで開閉操作を行なうごとく成すのである。

尚、第2図において(13)(14)は、前記スライド弁(20)及びケーシング(1)に設ける潤滑油の供給路である。

次に以上の如く構成する容量制御装置の作用を説明する。

第2図に示したものはスライド弁(20)が前記通路(6)を全閉し、圧縮機が100%の負荷運転を行なっている状態を示している。

この場合前記電磁弁(33)(34)は何れも閉じており、前記容量制御室(22)は、前記

スライド弁(20)の第2ランド(20b)と弁孔(21)との間の隙間(26)を介して流入する高圧の吐出ガスにより高圧状態に保持され、前記スライド弁(20)は、該スライド弁(20)の左右両側の受圧面に作用する圧力差により、前記ばね(25)に抗して前記通路(6)を全閉する左方向へ押しつけられ、全閉状態、即ち100%負荷運転が保持されるのである。

この状態で、負荷の減少により冷媒温度が変化し、温度検出器が動作してコントローラにより前記電磁弁(33)が開くと、前記バランス通路(35)が低圧側に開放されるので、前記容量制御室(22)は低圧状態となり、前記スライド弁(20)は、その左右両側の受圧面に作用する圧力がともに低圧状態となつてバランスするのであり、この結果、前記スライド弁(20)は前記ばね(25)の作用で右方向に移動し、前記通路(6)を開くのである。

そして、前記スライド弁(20)の移動量は前記バランス孔(31)の形成位置により決定

されるのである。

即ち、前記スライド弁(20)の右方向の移動によりバランス孔(31)が塞がれると、前記容量制御室(22)は再び高圧となり、前記スライド弁(20)に作用する吐出ガスによる押圧力が、前記ばね(25)の力に打勝つと左方向に戻り、前記押圧力とばね力とがバランスした位置で前記スライド弁(20)は停止するのであり、またこの停止位置で前記スライド弁(20)による前記通路(6)の開度が決まり、この開度に対応した容量制御即ち、第2図においては66%の負荷運転が可能となるのである。

また、この状態から更に電磁弁(34)が開くと、前記同様スライド弁(20)はバランス孔(32)で決定される位置まで移動し、前記スライド弁(20)の開度に対応した容量制御即ち、第2図においては33%の負荷運転が可能となるのである。

また、逆に負荷が増大する場合には、前記電磁弁(34)及び(33)を順次閉動作させるの

であつて、これら電磁弁(34)(33)の開動作により前記容量制御室(22)を高圧状態として前記スライド弁(20)を第2図において左方向に移動させ、負荷運転を増大させるのである。

以上説明した実施例は、二つの前記バランス孔(31)(32)及びバランス通路(35)(36)を設けて、100%、66%及び33%の容量制御を行なうごとくしたが、前記バランス孔(31)(32)の個数及び位置の選択によりその容量制御は自由に選択できる。

又、以上説明した実施例は、シングルスクリュー圧縮機に適用したものであるが、ダブルスクリュー圧縮機にも適用できる。

以上の如く本発明は、スクリュー圧縮機のケーシング(1)にスライド弁(20)の弁孔(21)を設けて、この弁孔(21)に前記スライド弁(20)を、摺動自由に内装して、前記スライド弁(20)自体を、該スライド弁(20)を作動させるためのピストンとし、また、弁孔(21)をそのシリンダ室として利用するごとく成した

から、従来技術のごとく、前記スライド弁(20)を操作するためのシリンダやピストンを別個に設ける必要がなく、その構造を簡単にできると共に、前記スライド弁(20)を作動させるための駆動力として従来技術のごとく油圧を用いることなく、吐出ガスを用いるため、高圧の油圧を供給するための配管を不要にでき、換言すると、ピストンとして利用する前記スライド弁(20)とシリンダ室として利用する弁孔(21)との間の漏れガスを利用することができるのであるから、配管系は簡単に構成できるのであり、その上、前記スライド弁(20)の背面側に設ける容量制御室(22)を高圧側に連通して前記スライド弁(20)により容量制御通路(6)を全閉する如く成したから、100%負荷運転においては、吐出ガスが低圧側に流れることはないで、性能低下になることはないのである。

4. 図面の簡単な説明

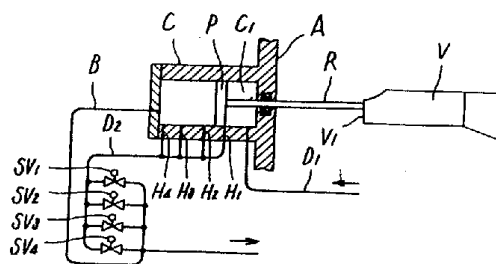
第1図は従来のスクリー圧縮機における容量制御装置を示す概略断面図、第2図は本発明容

量制御装置の一実施例を示す断面図である。

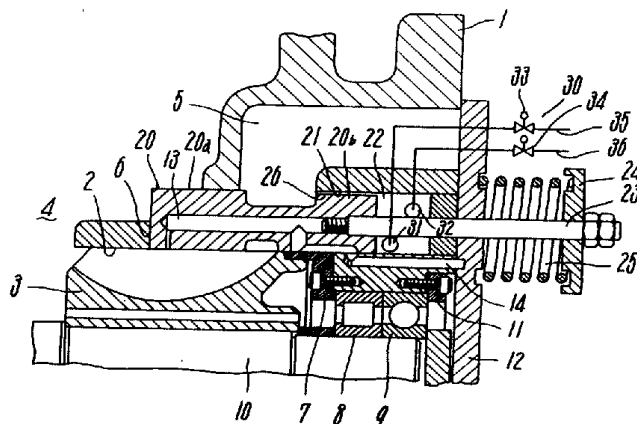
- (1) … ケーシング
- (6) … 容量制御通路
- (21) … 弁孔
- (20) … スライド弁
- (22) … 容量制御室
- (25) … ばね
- (33)(34) … 電磁弁
- (35)(36) … バランス通路

代理人 弁理士 津 田 直 久

第1図



第2図



PAT-NO: JP360164693A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 60164693 A
TITLE: CAPACITY CONTROLLER
FOR SCREW COMPRESSOR
PUBN-DATE: August 27, 1985

INVENTOR-INFORMATION:

| NAME | COUNTRY |
|-----------------|---------|
| FUJITA, HIROSHI | |
| OTSUKA, KANAME | |

ASSIGNEE-INFORMATION:

| NAME | COUNTRY |
|----------------|---------|
| DAIKIN IND LTD | N/A |

APPL-NO: JP59020613
APPL-DATE: February 6, 1984

INT-CL (IPC): F04C029/08 , F04C018/16

US-CL-CURRENT: 418/201.2

ABSTRACT:

PURPOSE: To simplify the entire structure considerably

by constructing a piston while utilizing a slide valve and employing a valve hole for supporting said valve slidably as the cylinder chamber thereby utilizing high pressure gas from compressor as the driving force of said valve.

CONSTITUTION: Valve hole 21 of slide valve 20 is made in the casing 1 to mount the slide valve 20 slidably in the valve hole 21 thus to use the slide valve 20 itself as the piston for operating the valve 20 while utilize the valve hole 21 as the cylinder chamber. Consequently, independent cylinder or piston for operating the slide valve 20 are not required to simplify the structure while since delivery gas is used in place of hydraulic as the driving force for operating the slide valve 20, piping for feeding high pressure oil is not required resulting in considerable simplification of entire system.

COPYRIGHT: (C)1985,JPO&Japio